

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-58007

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月2日

(51) Int.Cl.⁶

B 2 3 K 9/095
9/12

識別記号

5 0 1

F I

B 2 3 K 9/095
9/12

5 0 1 E
C

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-227274

(22) 出願日

平成9年(1997) 8月8日

(71) 出願人 000006622

株式会社安川電機

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

(72) 発明者 平山 卓秀

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

株式会社安川電機内

(72) 発明者 奥村 信治

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

株式会社安川電機内

(72) 発明者 高岡 佳市

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

株式会社安川電機内

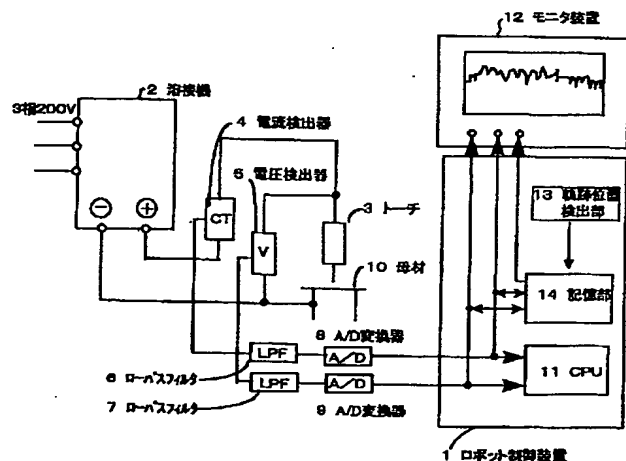
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アーク溶接モニタ装置

(57) 【要約】

【課題】 ロボットの動作軌跡、言いかえると、溶接ワークの溶接線情報に対して、溶接電流、溶接電圧などの検出データがどう対応しているか容易に把握できるアーク溶接モニタ装置を提供する。

【解決手段】 溶接電流および溶接電圧のうち少なくとも一方を検出する手段4、5と、前記検出したデータを保存する手段14と、ロボットの動作軌跡を記憶する手段14と、前記手段で検出した溶接電流および溶接電圧のうち少なくとも一方と、前記手段で記憶されたロボットの動作軌跡をディスプレイ上に表示する手段12とを備え、そのディスプレイ上に表示された動作軌跡上で範囲を設定してその範囲でのアーク溶接モニタ表示を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アーク溶接用ロボット制御装置のアーク溶接モニタ装置において、

溶接電流および溶接電圧のうち少なくとも一方を検出する溶接電気信号検出手段と、

前記検出した溶接電気信号を保存するデータ保存手段と、

ロボットの動作軌跡を記憶する動作軌跡記憶手段と、

前記溶接電気信号検出手段で検出した溶接電流および溶接電圧のうち少なくとも一方と、前記動作軌跡記憶手段で記憶されたロボットの動作軌跡をディスプレイ上で表示する表示手段と、

前記表示を行う範囲を設定する表示範囲設定手段とを、備えたことを特徴とするアーク溶接モニタ装置。

【請求項 2】 前記ディスプレイ上で表示されたロボットの動作軌跡の部分指定することにより設定を行うものである請求項 1 記載のアーク溶接モニタ装置。

【請求項 3】 前記溶接電流又は溶接電圧のデータの範囲を指定することにより設定を行い、範囲設定箇所のロボットの動作軌跡の部分指定をそれ以外の箇所とは異なる色で表示するものである請求項 1 または 2 記載のアーク溶接モニタ装置。

【請求項 4】 溶接異常判定条件設定手段と、前記溶接異常判定条件設定手段により設定された条件と前記検出データを比較する比較器を設け、前記検出データを監視し溶接異常判定を行って異常が発生した場合、溶接異常と判断されたデータ範囲を動作軌跡上にそれ以外の範囲とは異なる色を用いて表示することを特徴とする請求項 1 乃至 3 記載のアーク溶接モニタ装置。

【請求項 5】 前記データ保存手段は、溶接電流・溶接電圧以外の、各種センサにより得られたデータも保存するものであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 記載のアーク溶接モニタ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、アーク溶接を監視し、溶接品質の管理を行うアーク溶接モニタ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、アーク溶接状態を監視するものとしては、溶接中の溶接電流値・溶接電圧値を検出し、検出データが予め設定された設定範囲内にあるかを識別し、範囲外であった場合、警報を発する溶接監視装置がある。この方法には、特公平 7-2275 号公報がある。特公平 7-2275 号公報では、アーク溶接機によるアーク溶接を監視する装置において、溶接電流又はアーク電圧を検出する検出手段と、検出手段のアナログ出力信号を所定のサンプリング周波数でデジタル信号に変換する A/D 変換器と、移動平均を求めるための演算期間及び移動ピッチを設定する演算期間および移動ピッチ設定手段と、

前記溶接電流またはアーク電圧の移動平均値を監視するための監視値を設定する監視値設定手段と、前記溶接電流またはアーク電圧の移動平均値を前記監視値と比較して溶接状況ないし溶接結果を判定する判定手段と、前記判定手段の判定結果を表示出力する判定出力手段とを具備するアーク溶接モニタ装置が開示されている。この時の、検出データの画面表示の一例を図 3 に示す。縦軸は、溶接電流、溶接電圧、横軸は溶接時間を表している。これは溶接時間に対する溶接電流、溶接電圧の変化を示すグラフである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の溶接監視装置を用いて溶接状態の監視した場合、図 3 に示すように溶接経過時間に対しての溶接電流および溶接電圧の変化を捉えて溶接異常が発生したか認識できるが、ロボットのどのプログラムを使用したのか、言いかえると、どのような溶接ワークを溶接したのか把握することができない。特に、アーク溶接ロボットを使用して複雑なワークを溶接した場合、溶接監視装置により溶接異常を検出しても、溶接ワークのどの位置でその異常が生じたのか困難である。又、逆に、溶接ワークを観察して、溶接不良を発見した場合、その時の溶接電流波形、溶接電圧波形がどのような挙動であったのか解析したい場合がある。しかし、従来の溶接監視装置では、溶接ワークの選択した範囲の溶接電流、溶接電圧データが、検出したデータのどの部分を表しているのか不明瞭である。そこで、本発明は、ロボットの動作軌跡、言いかえると、溶接ワークの溶接線情報に対して、溶接電流、溶接電圧などの検出データがどう対応しているか容易に把握できるアーク溶接モニタ装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、本発明の第 1 のアーク溶接モニタ装置は、アーク溶接用ロボット制御装置において、溶接電流および溶接電圧のうち少なくとも一方を検出する手段と、前記検出したデータを保存する手段と、ロボットの動作軌跡を記憶する手段と、前記手段で検出した溶接電流および溶接電圧のうち少なくとも一方と、前記手段で記憶されたロボットの動作軌跡をディスプレイ上で表示する手段と、前記検出したデータの前記ディスプレイ上で表示を行う範囲を設定する手段とを、備えたことを特徴とするものである。本発明の第 2 のアーク溶接モニタ装置は、前記検出したデータの前記ディスプレイ上で表示を行う範囲を設定する手段において、前記ディスプレイ上で表示されたロボットの動作軌跡の部分指定することにより設定を行うことを特徴とするものである。本発明の第 3 のアーク溶接モニタ装置は、前記検出したデータの前記ディスプレイ上で表示を行う範囲を設定する手段において、前記溶接電流又は溶接電圧のデータの範囲を指定することにより設定を行い、範囲設定箇所のロボットの動作軌

跡の部分とそれ以外の箇所とは異なる色で表示すること
を特徴とするものである。本発明の第4のアーク溶接モ
ニタ装置は、溶接異常判定条件設定手段と、前記溶接異
常判定条件設定手段により設定された条件と前記検出デ
ータを比較する比較器を有し、前記検出データを監視し
溶接異常判定を行って異常が発生した場合、溶接異常と
判断されたデータ範囲を動作軌跡上にそれ以外の範囲と
は異なる色を用いて表示することを特徴とするものであ
る。本発明の第5のアーク溶接モニタ装置は、前記検出
し、保存するデータは、溶接電流、溶接電圧以外に、各
種センサにより得られたデータであることを特徴とする
ものである。

【0005】

【発明の実施の形態】以下、図面により本発明の実施例
としてアーク溶接モニタ装置について説明する。図1
は、本発明を実施するためのシステムの例を示す概念ブ
ロック図であり、1はロボット制御装置、2は溶接機、
3は図示していないロボットに取付けられたトーチ、1
2はモニタ装置である。以下、溶接実行と溶接電流・溶
接電圧の検出に関する動作フローを説明する。母材1
0とトーチ3間に溶接機2より供給される電圧を印加す
ることにより、アークが発生し、トーチ3を運棒するこ
とで溶接ビードが形成される。その時、溶接電流を電流
検出器4で検出し、溶接電圧を電圧検出器5で検出す
る。検出された溶接電流値・溶接電圧値は、それぞれロ
ーパスフィルタ6、7に入力されて高周波（ノイズ）成
分が除去され、A/D変換器8、9により、デジタル
値に変換されて、ロボット制御装置1内に取り入れられ
る。取り入れられた溶接電流値・溶接電圧値は、CPU
11により各種演算処理が施され、様々な溶接異常検出
アルゴリズムによりアーク状態の監視が行われる。又、
取り入れられた溶接電流値・溶接電圧値は、記憶部14
に適宜保存される。ロボットの動作軌跡情報は、ロボッ
ト制御装置1内の軌跡位置検出部13により取得され、
その情報は記憶部14に保存される。

【0006】第1の実施例では、記憶部14に保存され
たロボット動作軌跡情報に基づき、モニタ装置12のデ
ィスプレイ上にロボットの動作シミュレーションが行わ
れ、ロボット動作軌跡が表示される。又、同時に記憶部
14に保存された溶接電流値・溶接電圧値が、モニタ装
置12のディスプレイに表示される。これにより、溶接
電流、溶接電圧変化の観測だけでなく、溶接が行われた
ロボットの動作プログラムを確認でき、溶接ワークの溶
接線の形態を把握することができる。

【0007】第2の実施例では、記憶部14に保存され
たロボット動作軌跡情報に基づき、モニタ装置12のデ
ィスプレイ上にロボットの動作シミュレーションが行わ
れ、ロボット動作軌跡が表示される。ロボットの動作軌
跡が表示されている時、ディスプレイ上で記憶部14に
保存された溶接電流・溶接電圧データの画面表示範囲の

設定方法として、例えば、外部入力装置としてマウスを
使用する。検出データの変化を見たい動作軌跡の範囲
を、マウスによって指定することにより、その範囲の溶
接電流・溶接電圧データの内容が、モニタ装置12のデ
ィスプレイ上に表示される。図4は、この時の画面表示
の一例を示している。図は、上段がロボットの動作軌跡
を表示しており、下段が溶接電流、溶接電圧の変化を表
示している。図中、ロボットの動作は、Step1、S
tep2、Step3、Step4の順に動作し、St
ep1は溶接開始点、step4は溶接終了点、St
ep2、Step3は教示点を表す。ここで、Step1
とStep2間の太い線で描かれた範囲が、マウス等の
入力装置により選択された波形表示選択範囲を表す。こ
れにより、作業者は溶接ワークに対応した動作軌跡の範
囲を指定することで、容易に、溶接ワークの選択した箇
所の溶接電流・溶接電圧データの内容を把握できる。

【0008】第3の実施例では、第2の実施例と同様、
記憶部14に保存されたロボット動作軌跡情報に基づ
き、モニタ装置12のディスプレイ上で動作シミュレ
ーションが行われ、ロボット動作軌跡が表示される。又、
記憶部14に保存された溶接電流・溶接電圧データもデ
ィスプレイ上に併せて表示される。ディスプレイ上に表
示された溶接電流・溶接電圧データのうち、ある範囲の
データが動作軌跡のどの部分に相当するのか把握したい
場合がある。そのような場合、例えば、溶接電流・溶接
電圧グラフ上にカーソルを表示し、それによりデータ範
囲を指定することにより、その範囲に相当する動作軌跡
箇所が、例えば、範囲外の色とは異なる色で表示され
て、溶接電流・溶接電圧データの選択範囲が動作軌跡の
どの箇所のデータであるか識別可能となる。図5は、こ
の時の画面表示の一例を示している。図は、上段がロボ
ットの動作軌跡を表示しており、下段が溶接電流、溶接
電圧の変化を表示している。図中、ロボットの動作は、
Step1、Step2、Step3、Step4の順
に動作し、Step1は溶接開始点、step4は溶接
終了点、Step2、Step3は教示点を表す。ここ
で、Step1とStep2間の太い線で描かれた範囲
が、図5下段のカーソルによって選択された範囲の溶接
電流・溶接電圧が得られた領域を表す。これにより、溶
接電流・溶接電圧データの挙動変化で、特異な箇所が見
つかった場合等、そのデータが動作軌跡すなわち溶接ワ
ークのどの部分であるのか容易に識別可能となる。

【0009】第4の実施例は、第2および第3の実施例
にさらに、溶接異常判定処理部を追加し、溶接状態監視
を行う。溶接異常判定処理部の一実施例のブロック図を
第2図に示す。溶接異常の判定は、ロボット制御装置1
内にある溶接異常判定器22によって行われる。溶接異
常判定器22は、溶接異常判定条件設定器24、比較器
23、溶接異常判定結果出力器25によって構成され
る。各種センサによって取得されたデータは、センサデ

ータ入力部 2 1 に取り入れられる。取り込まれたデータは、比較器 2 3 により、溶接異常判定条件設定器 2 4 により予め設定された基準値と比較が行われる。もし、検出データが前記基準値以内になければ、溶接異常判定結果出力器 2 5 により溶接異常発生情報を、記憶部 1 4 に保存する。又、同時に、異常が起こったとして外部警報装置 2 6 より外部に異常検出信号が出力される。なお、溶接異常判定のアルゴリズムとしては、短絡回数、平均溶接電流値、平均溶接電圧値などを利用すればよい。モニタ装置 1 2 での測定データの表示は、第 2 および第 3

の実施例と同様、記憶部 1 4 に保存されたロボット動作軌跡情報に基づき、ディスプレイ上で動作シミュレーションが行われ、ロボット動作軌跡が表示される。

【0 0 1 0】第 5 の実施例は、記憶部 1 4 に保存された溶接電流・溶接電圧データ等の各種データ、例えば、ワイヤ送給速度、ガス流量など、各種センサより得られる情報についてもディスプレイ上に併せて表示するものである。ディスプレイ上に表示された溶接電流・溶接電圧データのうち、溶接異常と判定された箇所は、例えば、正常な場合とは異なる色で表示される。又、動作軌跡についても、溶接異常と判定された箇所は、正常な場合とは異なる色で表示される。これにより、溶接電流・溶接電圧データの挙動変化で、溶接異常と判定された箇所、そのデータのどの範囲であるか、又、動作軌跡すなわち溶接ワークのどの部分であるのか容易に識別可能となる。

【0 0 0 9】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、以下のような効果がある。

① 溶接電流、溶接電圧データと、ロボット動作プログラムが関連づけて記憶され、画面上に溶接電流、溶接電圧変化だけでなく、溶接が行われたロボットの動作軌跡が表示されるので、溶接電流、溶接電圧データがどの溶接ワークに対応しているのか、又、溶接ワークの溶接線がどのように教示されているのか、容易に把握することができる。

② 画面上に表示された溶接電流、溶接電圧等のデータが、ロボットの動作軌跡のどの部分のデータ表示を行っているのか確認ができるので、溶接状態の不安定な箇所を特定し、溶接条件の変更およびロボットの溶接姿勢の変更を行わなければならない箇所を把握でき、溶接品質向上に貢献する。

③ 溶接異常箇所を特定できるので、溶接ワークの目視による欠陥検出を実施する場合、溶接異常と判定された

箇所のみを行えばよい。

④ 溶接ワークの指定した箇所の溶接電流、溶接電圧等のデータの表示が行えるので、溶接欠陥箇所を目視により発見した場合、その箇所の溶接電流、溶接電圧等の挙動を把握することができ、アーク溶接現象の解明に役立つ。

⑤ 溶接電流、溶接電圧に限らず、例えば、ワイヤ送給速度、ガス流量など、各種センサより得られる情報について監視可能である。

10 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例を示すシステム概略図である。

【図 2】本発明の実施例の溶接異常判定処理部の概略を示す図である。

【図 3】従来のアーク溶接モニタ装置によって、モニタ上の画面に表示された溶接電流・溶接電圧の画面表示内容である。

【図 4】本発明のアーク溶接モニタ装置によって、モニタ上の画面に表示された溶接電流・溶接電圧・動作軌跡の画面表示の一例である。

20 【図 5】本発明のアーク溶接モニタ装置によって、モニタ上の画面に表示された溶接電流・溶接電圧・動作軌跡の画面表示の一例である。

【符号の説明】

1 : ロボット制御装置

2 : 溶接機

3 : トーチ

4 : 電流検出器

5 : 電圧検出器

6 : ローパスフィルタ

30 7 : ローパスフィルタ

8 : A/D 変換器

9 : A/D 変換器

10 : 母材

11 : CPU

12 : モニタ装置

13 : 軌跡位置検出部

14 : 記憶部

21 : センサデータ入力部

22 : 溶接異常判定器

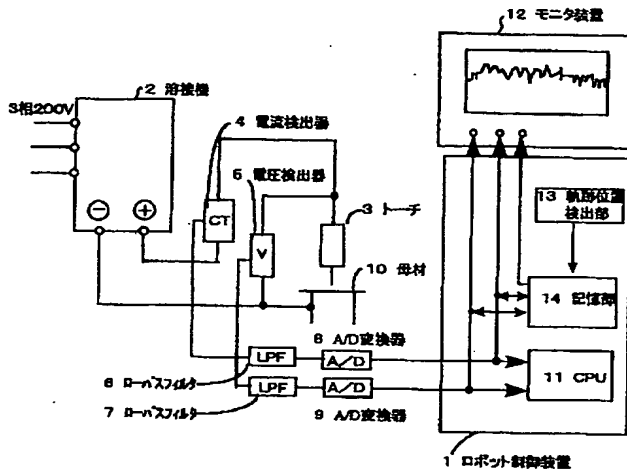
40 23 : 比較器

24 : 溶接異常判定条件設定器

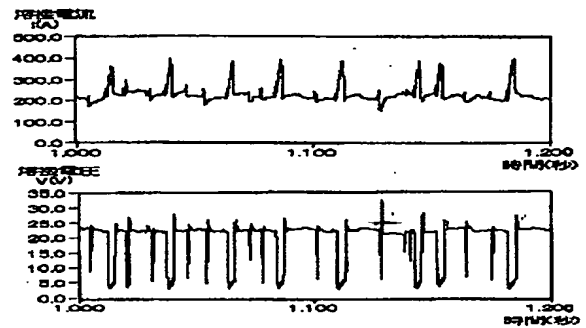
25 : 溶接異常判定結果出力器

26 : 外部警報装置

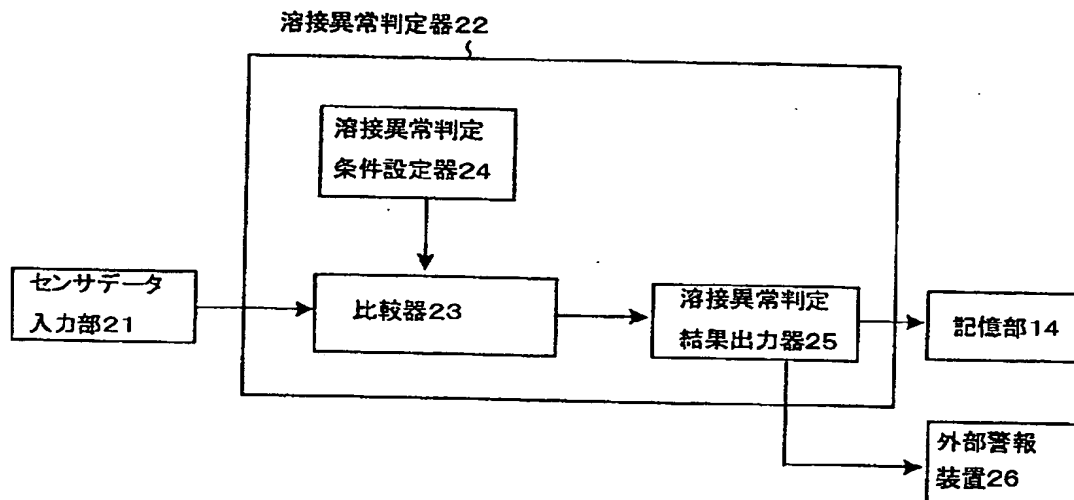
【図 1】



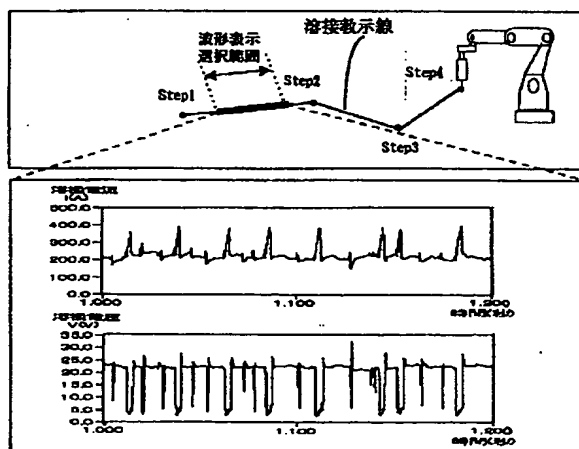
【図 3】



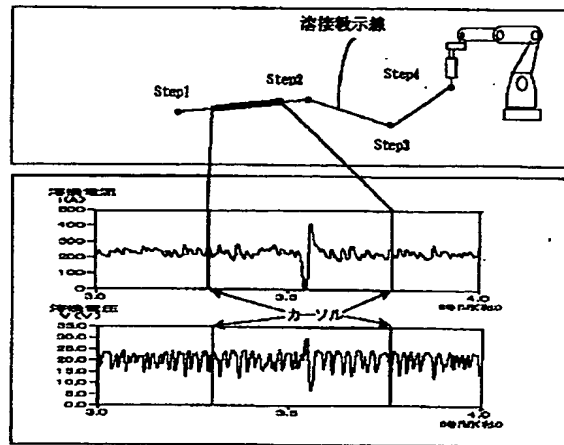
【図 2】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 大沢 教之
 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号
 株式会社安川電機内